

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8  
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967**

**ALLEGATO 4**

COMMITTENTE : *Officina Graziani S.r.l*  
EDIFICIO : *nuova costruzione uffici e spogliatoi annessi a capannone*  
INDIRIZZO : *Via Pietro Renzi/Via Vecchia Godo*  
COMUNE : *Russi*

Rif.: *uffici e spogliatoi.E0001*  
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 6*

***Studio ing. Minori Giovanni  
via don minzoni 116***

**Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)**

**ALLEGATO 4**  
**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO**  
**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI EDIFICI**  
**ESISTENTI**

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

**1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NUOVA COSTRUZIONE</b> <b>(art.3 comma 2 lett. a)</b>	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO</b> <b>(art.3 comma 2 lett. b) punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO</b> <b>(art.3 comma 3 punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
		<input type="checkbox"/>	Connesso funzionalmente al volume preesistente
		<input type="checkbox"/>	Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/>	Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

**DESCRIZIONE**

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Russi Provincia RA

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Pietro Renzi/Via Vecchia Godo

Edificio pubblico o a uso pubblico \_\_\_\_\_

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione \_\_\_\_\_ Foglio \_\_\_\_\_ Particella \_\_\_\_\_ Subalterni \_\_\_\_\_

### 2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. \_\_\_\_\_ del 09/03/2016

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 2

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Officina Graziani S.r.l  
via 4 Novembre 80 - 48026 Russi ( RA) - PI  
02322640398 - Rea di Ravenna 191510

Progettista dell'isolamento termico Ing. Minori Giovanni  
Albo: Ingegneri Pr.: Ravenna N.iscr.: 812

Progettista degli impianti energetici Ing. Minori Giovanni  
Albo: Ingegneri Pr.: Ravenna N.iscr.: 812

### 2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- Dati relativi agli impianti termici.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.

- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- Altro:

### 2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero: \_\_\_\_\_

## 3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

### 3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2469 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 32,0 °C

### 3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int,i</sub> [°C]	φ <sub>int,i</sub> [%]	θ <sub>int,e</sub> [°C]	φ <sub>int,e</sub> [%]
<b>Zona 1</b>	675,18	391,07	0,58	199,11	20,0	65,0	26,0	0,0
<b>Zona 2</b>	384,95	274,00	0,71	70,46	20,0	65,0	26,0	0,0

- V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture
- S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile energetica dell'edificio
- θ<sub>int,i</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
- φ<sub>int,i</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
- θ<sub>int,e</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
- φ<sub>int,e</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

### 3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore

- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

#### 4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

##### 4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' <sub>T</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	H' <sub>T</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
0	Zona 1	0,26	0,55	Positiva
0	Zona 2	0,28	0,50	Positiva

##### 4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Zona 1: **Zona 1**

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M5	Parete verso capannone	0,115	0,800	Positiva
M7	Parete tra uffici e spogliatoio	0,153	0,800	Positiva
M3	Porta esterna	1,559	*	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

#### 5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

##### 5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
S2	Copertura laterocemento + sandwich		0,30	

Motivazioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
**La copertura risulta quasi interamente ricoperta di pannelli fotovoltaici, di conseguenza non si ritiene necessario ricoprire la minima parte scoperta con materiali riflettenti.**

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste):

**Il pacchetto della copertura è stato progettato per garantire un alto grado di sfasamento dell'onda termica e di attenuazione, e un basso coefficiente di trasmittanza periodica.**

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

##### 5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

###### 5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.a)

Caratteristiche

**Le chiusure trasparenti saranno dotate di schermature costituite da brise soleil; Portico su finestre**

### 5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

#### Zona 1: Zona 1

Cod.	Descrizione	Fattore solare $g_{gl}$ Valore di progetto [-]	Fattore solare $g_{gl}$ Valore limite [-]	Verifica
W12	160 x230	0,350	0,600	Positiva
W20	180x130	0,350	0,600	Positiva
W19	90x130	0,350	0,600	Positiva
W10	80x130	0,350	0,600	Positiva
W18	100x100	0,350	0,600	Positiva
W17	80x100	0,350	0,600	Positiva

#### Zona 2: Zona 2

Cod.	Descrizione	Fattore solare $g_{gl}$ Valore di progetto [-]	Fattore solare $g_{gl}$ Valore limite [-]	Verifica
W13	140 x230	0,350	0,600	Positiva
W14	110 x230	0,350	0,600	Positiva
W15	60x50	0,350	0,600	Positiva
W16	70x130	0,350	0,600	Positiva

### 5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
0	Zona 1	0,006	0,040	Positiva
0	Zona 2	0,011	0,040	Positiva

### 5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.3)

#### Zona 1: Zona 1

Cod.	Descrizione	Ms kg/m <sup>2</sup>	Limite kg/m <sup>2</sup>	YIE W/m <sup>2</sup> K	Limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
M6	parete esterna cappotto uffici	291	230	0,010	0,100	Positiva
S2	Copertura laterocemento + sandwich	341	0	0,028	0,180	Positiva

## 6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)

### Zona 1: **Zona 1**

#### **Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>14,80</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>17,72</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

#### **Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>20,20</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>22,18</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

#### **Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>0,89</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>3,20</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<u>45,15</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<u>-</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>49,25</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>74,53</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

### Zona 2: **Zona 2**

#### **Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>51,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>56,38</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

#### **Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>20,66</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>24,63</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

#### **Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>8,52</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>10,76</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<u>105,61</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<u>-</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>124,89</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>199,62</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

## 8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale):

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva):

Tipo di contabilizzazione:

L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche.

Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti).

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati:

---

### 8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All. 2 Sezione B.5 comma 3)

**Specifiche UNI EN 15232\*\*** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
<b>Zona 1</b>	<b>c</b>	<b>c</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona 2</b>	<b>c</b>	<b>c</b>	<b>Positiva</b>

\*\*Specifiche

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'Art.3 comma 2 lett. B) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.

- Per gli ampliamenti di cui all'Art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

*Regolazione con termostati ambiente+ regolazione climatica con sonda esterna.*

*programmazione oraria giornaliera e settimanale*

---



## 9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

### Ambito di applicazione del requisito\*:

- Edifici di nuova costruzione
- Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

\*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

### 9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

#### 9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**pompa di calore e fotovoltaico**

##### Zona 1: Zona 1

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>61,2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

##### Zona 2: Zona 2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>63,9</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

#### 9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

**pompa di calore e fotovoltaico**

##### Zona 1: Zona 1

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>58,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>35,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

##### Zona 2: Zona 2

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>55,2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>35,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

- I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento
- I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

#### 9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

### Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
-------------	----------------------------	--------------	------------	----------	------------------

### Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
<b>1-Zona 1 Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>1,59</b>	<b>1,15</b>	<b>Positiva</b>	<b>245</b>
<b>2-Zona 2 Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>1,61</b>	<b>1,15</b>	<b>Positiva</b>	<b>305</b>

\*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

## 9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

### 9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Impianto fotovoltaico**

#### Zona 1: **Zona 1**

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile) 1,92 kW  
 Potenza elettrica da FER valore limite minimo 1,00 kW  
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

#### Zona 2: **Zona 2**

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile) 1,92 kW  
 Potenza elettrica da FER valore limite minimo 0,35 kW  
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

## 9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

#### Zona 1: **Zona 1**

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto 58,5 %  
 Valore obbligo 35,0 %  
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto 1,92 kW  
 Valore obbligo 1,00 kW  
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

Valore indice  $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto  $EP_{gl,tot}$  49,25 kWh/m<sup>2</sup>  
 Valore limite  $EP_{gl,tot,limite}$  74,53 kWh/m<sup>2</sup>  
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

#### Zona 2: **Zona 2**

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>55,2</u>	%
Valore obbligo	<u>35,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>1,92</u>	kW
Valore obbligo	<u>0,35</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice EP<sub>ql,tot</sub>

Valore di progetto EP <sub>ql,tot</sub>	<u>124,89</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>ql,tot,limite</sub>	<u>199,62</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica:

---

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 10 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

#### 10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

Zona 1: **Zona 1**

##### 10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M5	Parete verso capannone	0,128	0,800	Positiva
M6	parete esterna cappotto uffici	0,201	0,300	Positiva
M7	Parete tra uffici e spogliatoio	0,153	0,800	Positiva

##### 10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S2	Copertura laterocemento + sandwich	0,181	0,250	Positiva

##### 10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	Pavimento su terreno	0,243	0,300	Positiva

##### 10.1.4 Chiusure trasparenti

###### a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
W10	80x130	2,048	1,800	*
W12	160 x230	1,955	1,800	*
W17	80x100	2,100	1,800	*
W18	100x100	2,040	1,800	*
W19	90x130	2,013	1,800	*
W20	180x130	2,000	1,800	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

###### b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W10	80x130	0,275	*	*
W17	80x100	0,275	*	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

**Zona 2: Zona 2**

**10.1.1 Chiusure opache verticali**

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M4	PORTELLONI	0,759	1,800	*
M5	Parete verso capannone	0,128	0,800	*
M6	parete esterna cappotto uffici	0,201	0,300	*
M7	Parete tra uffici e spogliatoio	0,153	0,800	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

**10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori**

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S2	Copertura laterocemento + sandwich	0,181	0,250	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

**10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori**

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	Pavimento su terreno	0,243	0,300	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

**10.1.4 Chiusure trasparenti**

**a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)**

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M4	PORTELLONI	0,759	1,800	*
W13	140 x230	2,000	1,800	*
W14	110 x230	2,098	1,800	*
W15	60x50	2,403	1,800	*
W16	70x130	2,092	1,800	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

**b) Fattore di trasmissione solare totale  $g_{gl,sh}$**  (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
------	-------------	---	---	--

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

**10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI**

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

**10.2.1 EFFICIENZE MEDIE  $\eta_u$  DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE**

Servizio	Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona 1	92,20	81,00
Riscaldamento	2-Zona 2	95,06	81,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona 1	69,05	70,00
Acqua calda sanitaria	2-Zona 2	71,48	70,00

### 10.2.2 EFFICIENZE MEDIE $\eta_{gn}$ DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	$\eta_{gn}$ progetto [%]	$\eta_{gn}$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona 1	Pompa di calore	186,13	153,85
Riscaldamento	2-Zona 2	Pompa di calore	190,44	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Zona 1	Pompa di calore	158,95	128,21
Acqua calda sanitaria	2-Zona 2	Pompa di calore	161,41	128,21

### 10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.3)

## 11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

### 11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- Solo produzione acqua calda
- Climatizzazione estiva
- Ventilazione meccanica

#### 11.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- Impianto centralizzato
- Impianto autonomo

#### 11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

**Produzione combinata del riscaldamento e dell'acqua calda sanitaria mediante sistema pompa di calore**

### 11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto

#### 11.2.2 Pompa di calore

Zona Zona 1 Quantità 1  
 Servizio Riscaldamento Fluido termovettore Acqua  
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica  
 Marca - modello IMMERGAS/AUDAX 6 KW/AUDAX 6 KW  
 Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 6,1 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 4,20

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C
Zona	<u>Zona 1</u>		Quantità	<u>1</u>	
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>		Fluido termovettore	<u>Acqua</u>	
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>	
Marca – modello	<u>ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo 80</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>1,7</u>		kW		
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>6,14</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>15,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C
Zona	<u>Zona 2</u>		Quantità	<u>1</u>	
Servizio	<u>Riscaldamento</u>		Fluido termovettore	<u>Acqua</u>	
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>	
Marca – modello	<u>IMMERGAS/AUDAX 6 KW/AUDAX 6 KW</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>6,1</u>		kW		
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,20</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C
Zona	<u>Zona 2</u>		Quantità	<u>1</u>	
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>		Fluido termovettore	<u>Acqua</u>	
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>	
Marca – modello	<u>ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo Split 110</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>1,5</u>		kW		
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,67</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

### 11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

#### 11.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista  
 continua 24 ore  
 continua con attenuazione notturna  
 intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista  
 continua 24 ore  
 continua con attenuazione notturna  
 intermittente

#### 11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

regolazione climatica + termostati ambiente

Descrizione sintetica delle funzioni

#### 11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

<b>Descrizione sintetica delle funzioni</b>		<b>Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore</b>
termostati ambiente		<b>2</b>

**11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)**

Descrizione sintetica dei dispositivi  
regolazione climatica

**11.4 SISTEMA DI EMISSIONE**

<b>Tipo di terminali</b>
<i>fan coil</i>

**11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>come da normative di riferimento</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<b>0,042</b>	<b>0</b>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante  
 $Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI**

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e il tipo di generatori;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

*In allegato*

**11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI**

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

*Vd schema allegato, verranno installati 1.92 kW per ogni unità. Si rimanda al progetto elettrico.*

**11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

*Negli uffici e spogliatoi verranno installati corpi illuminanti per un totale di 2000 W*

**11.14 CONSUNTIVO ENERGIA**

**Zona 1: Zona 1**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>244</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{ql,ren}$ )	<u>19,56</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{ql,tot}$ )	<u>49,25</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>2174</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

**Zona 2: Zona 2**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>329</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{ql,ren}$ )	<u>54,11</u>	kWh/m <sup>2</sup>



Energia esportata ( $E_{\text{exp}}$ )	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{\text{al,tot}}$ )	<u>124,89</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>2174</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

---

## SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Giovanni Minori  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Ingegneri Ravenna 812  
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARA sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, 09/03/2016

Il progettista

\_\_\_\_\_

TIMBRO

\_\_\_\_\_

FIRMA

## QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
		A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
B.7.4			Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

## Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO **nuova costruzione uffici e spogliatoi annessi a capannone**  
INDIRIZZO **Via Pietro Renzi/Via Vecchia Godo**  
COMMITTENTE **Officina Graziani S.r.l**  
INDIRIZZO **via 4 Novembre 80 - 48026 Russi ( RA ) - PI 02322640398  
- Rea di Ravenna 191510**  
COMUNE **Russi**

Rif. **uffici e spogliatoi.E0001**  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.3.2

**Studio ing. Minori Giovanni  
via don minzoni 116**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Russi**  
Provincia **Ravenna**  
Altitudine s.l.m. **13** m  
Latitudine nord **44° 22'** Longitudine est **12° 1'**  
Gradi giorno **2469**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per la temperatura **Ravenna**  
per l'irradiazione I località: **Ravenna**  
II località: **Forlì**  
per il vento **Ravenna**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**  
Direzione prevalente **Est**  
Distanza dal mare **< 40** km  
Velocità media del vento **1,2** m/s  
Velocità massima del vento **2,4** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **23,6** °C  
Umidità relativa **50,0** %  
Escursione termica giornaliera **10** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,9	3,4	8,1	12,4	16,4	20,9	23,4	22,9	19,7	14,3	8,9	3,8

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	2,5	3,8	5,5	7,9	9,8	9,4	6,6	4,3	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,0	5,6	8,7	11,2	13,2	13,5	10,6	7,1	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	5,5	9,2	12,2	13,9	15,6	16,8	14,5	11,4	7,4	4,1	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,8	8,0	11,5	12,9	12,9	13,4	14,7	14,5	13,5	10,4	6,5	4,9
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,4	9,5	12,2	11,5	10,3	10,2	11,1	12,1	13,3	12,0	8,2	6,2
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,8	8,0	11,5	12,9	12,9	13,4	14,7	14,5	13,5	10,4	6,5	4,9
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	5,5	9,2	12,2	13,9	15,6	16,8	14,5	11,4	7,4	4,1	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,0	5,6	8,7	11,2	13,2	13,5	10,6	7,1	4,0	2,1	1,5
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	4,5	7,3	12,6	17,7	21,2	24,2	25,6	21,3	15,8	9,7	5,2	3,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **296** W/m<sup>2</sup>

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete pannello a taglio termico*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>0,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>300</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<b>268</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>268</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,085</b>	W/m <sup>2</sup> K

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete pannello a taglio termico interno*

**Codice:** *M2*

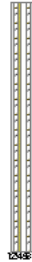
Trasmittanza termica	<b>0,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>300</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-2,1</b>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<b>268</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>268</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,085</b>	W/m <sup>2</sup> K

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Porta esterna**

**Codice: M3**

Trasmittanza termica	<b>1,559</b> W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>45</b> mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b> °C
Permeanza	<b>0,002</b> 10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>37</b> kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>37</b> kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,520</b> W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,975</b> -
Sfasamento onda termica	<b>-1,3</b> h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Leghe di alluminio	5,00	160,000	0,000	2800	0,88	9999999
2	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
3	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	5,00	0,042	0,119	25	1,25	60
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	10,00	0,067	0,150	-	-	-
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
6	Leghe di alluminio	5,00	160,000	0,000	2800	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,076	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: PORTELLONI**

**Codice: M4**

Trasmittanza termica	<b>0,759</b> W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>55</b> mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b> °C
Permeanza	<b>0,025</b> 10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>32</b> kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>32</b> kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,756</b> W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,996</b> -
Sfasamento onda termica	<b>-0,5</b> h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lamiera di acciaio	2,00	52,000	0,000	7800	0,50	2000000
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,50	0,330	0,002	920	2,20	100000
3	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	50,00	0,045	1,111	15	1,25	30
4	Lamiera di acciaio	2,00	52,000	0,000	7800	0,50	2000000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,076	-	-	-

**Legenda simboli**

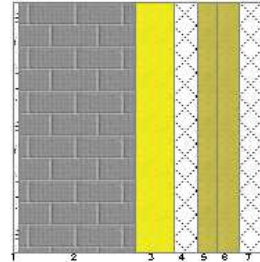
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Parete verso capannone**

**Codice: M5**

Trasmittanza termica	<b>0,128</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>645</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>16,0</b>	°C
Permeanza	<b>7,556</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>594</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>570</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,001</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-5,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	POROTON P800	300,00	0,200	1,500	964	0,84	21
3	Sughero per sistema ecologico	100,00	0,035	2,857	145	2,10	2
4	C.I.s. con massa volumica media	60,00	1,650	0,036	2200	1,00	120
5	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	50,00	0,042	1,190	25	1,25	60
6	GREYPOR G	60,00	0,031	1,935	18	1,45	40
7	C.I.s. con massa volumica media	60,00	1,650	0,036	2200	1,00	120
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

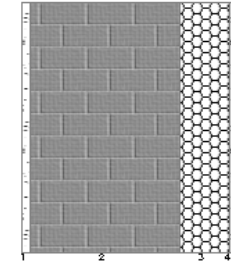
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: parete esterna cappotto uffici**

**Codice: M6**

Trasmittanza termica	<b>0,201</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>420</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>23,256</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>321</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>291</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,010</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,049</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-15,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	POROTON P800	300,00	0,200	1,500	964	0,84	21
3	LAMBDAPOP EPS - con grafite	100,00	0,031	3,226	15	1,45	20
4	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,076	-	-	-

**Legenda simboli**

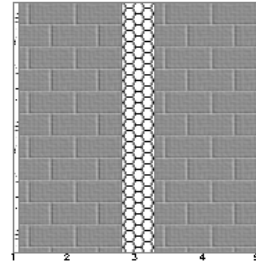
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Parete tra uffici e spogliatoio**

**Codice: M7**

Trasmittanza termica	<b>0,153</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>730</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>13,423</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>628</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>580</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,002</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	POROTON P800	300,00	0,200	1,500	964	0,84	21
3	LAMBDAPOP EPS - con grafite	100,00	0,031	3,226	15	1,45	20
4	POROTON P800	300,00	0,200	1,500	964	0,84	21
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

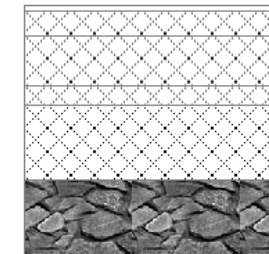
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Pavimento su terreno**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>0,539</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,243</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>500</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>5,690</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>859</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>859</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,029</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,121</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-15,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.I.S. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura chiuso	100,00	0,740	0,135	1300	1,00	99
4	STYRODUR 4000C-40	40,00	0,032	1,250	35	1,25	150
5	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150,00	2,150	0,070	2400	0,88	100
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	150,00	1,200	0,125	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



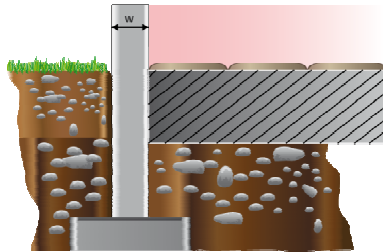
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

**Pavimento appoggiato su terreno:**

**Pavimento su terreno**

**Codice: P1**

Area del pavimento		<b>156,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>67,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>400</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>1,50</b> W/mK
Posizione isolante		<b>1</b>
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>4,00</b> m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,04</b> m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,032</b> W/mK



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Copertura sandwich**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>0,193</b> W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>130</b> mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b> °C
Permeanza	<b>0,002</b> 10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (conintonaci)	<b>33</b> kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senzaintonaci)	<b>33</b> kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,183</b> W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,945</b> -
Sfasamento onda termica	<b>-2,5</b> h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,076	-	-	-
1	Leghe di alluminio	5,00	160,000	0,000	2800	0,88	9999999
2	STIFERITE B da 30-70	120,00	0,024	5,000	44	1,46	33
3	Leghe di alluminio	5,00	160,000	0,000	2800	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

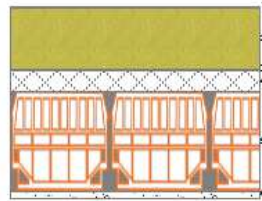
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Copertura laterocemento + sandwich**

**Codice: S2**

Trasmittanza termica	<b>0,181</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>385</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>368</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>341</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,028</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,152</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-11,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,076	-	-	-
1	Leghe di alluminio	5,00	160,000	0,000	2800	0,88	9999999
2	STIFERITE B da 30-70	120,00	0,024	5,000	44	1,46	33
3	Leghe di alluminio	5,00	160,000	0,000	2800	0,88	9999999
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Tegolo isolato**

**Codice: S3**

Trasmittanza termica	<b>0,353</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>183</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>1,211</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>224</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>224</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,167</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,472</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-5,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,076	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	2,00	0,170	0,012	1200	1,00	50000
2	GREYPOR G	80,00	0,031	2,581	18	1,45	40
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,50	0,500	0,001	980	1,80	100000
4	C.I.s. con massa volumica media	100,00	1,650	0,061	2200	1,00	120
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

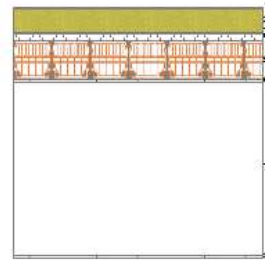
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Copertura laterocemento + sandwich con controsoffitto**

**Codice: S4**

Trasmittanza termica	<b>0,175</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>1298</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>380</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>341</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,014</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,081</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-12,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,076	-	-	-
1	Leghe di alluminio	5,00	160,000	0,000	2800	0,88	9999999
2	STIFERITE B da 30-70	120,00	0,024	5,000	44	1,46	33
3	Leghe di alluminio	5,00	160,000	0,000	2800	0,88	9999999
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	900,00	5,625	0,160	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: shed**

**Codice: W1**

**Caratteristiche del serramento**

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub> <b>2,869</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub> <b>2,720</b> W/m <sup>2</sup> K

**Dati per il calcolo degli apporti solari**

Emissività	ε	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,500</b>	-



**Caratteristiche delle chiusure oscuranti**

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b>	-

**Dimensioni del serramento**

Larghezza	<b>200,0</b>	cm
Altezza	<b>100,0</b>	cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>2,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>1,710</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0,290</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0,86</b>	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>5,600</b>	m
Perimetro telaio	L <sub>f</sub>	<b>6,000</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,869** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,00** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 782x150**

**Codice: W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**  
Trasmittanza termica  $U_w$  **2,911** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **2,720** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,020** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **1,00** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,500** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **782,0** cm  
Altezza **150,0** cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
K distanziale  $K_d$  **0,08** W/mK  
Area totale  $A_w$  **11,730** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **10,318** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_f$  **1,412** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_f$  **0,88** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **37,140** m  
Perimetro telaio  $L_f$  **18,640** m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore mm  
 $\lambda$  Conduttività termica W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,911** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **18,64** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 1565x150**

**Codice: W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**  
Trasmittanza termica  $U_w$  **2,913** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **2,720** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **1,00** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,500** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **1565,0** cm  
Altezza **150,0** cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
K distanziale  $K_d$  **0,08** W/mK  
Area totale  $A_w$  **23,475** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **20,720** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_f$  **2,755** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_f$  **0,88** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **74,400** m  
Perimetro telaio  $L_f$  **34,300** m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore mm  
 $\lambda$  Conduttività termica W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,913** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **34,30** m

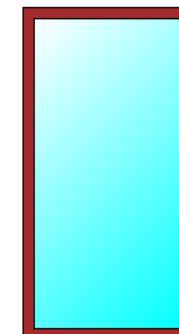
**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077**

**Descrizione della finestra: 80x150**

**Codice: W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**  
Trasmittanza termica  $U_w$  **2,905** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **2,720** W/m<sup>2</sup>K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **1,00** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,500** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **80,0** cm  
Altezza **150,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
K distanziale  $K_d$  **0,08** W/mK  
Area totale  $A_w$  **1,200** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **0,980** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_f$  **0,220** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_f$  **0,82** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **4,200** m  
Perimetro telaio  $L_f$  **4,600** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore mm  
 $\lambda$  Conduttività termica W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,905** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,60** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 295x150**

**Codice: W5**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **2,985** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **2,720** W/m<sup>2</sup>K

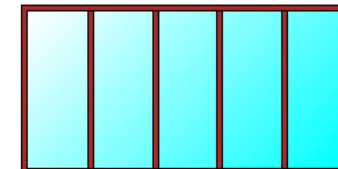
Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,500** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **295,0** cm

Altezza **150,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,08** W/mK

Area totale  $A_w$  **4,425** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **3,710** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **0,715** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,84** -

Perimetro vetro  $L_g$  **19,300** m

Perimetro telaio  $L_f$  **8,900** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,985** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,90** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 391x150**

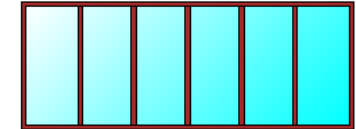
**Codice: W6**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**  
Trasmittanza termica  $U_w$  **2,968** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **2,720** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **1,00** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,500** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **391,0** cm  
Altezza **150,0** cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
K distanziale  $K_d$  **0,08** W/mK  
Area totale  $A_w$  **5,865** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **4,984** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_f$  **0,881** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_f$  **0,85** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **23,920** m  
Perimetro telaio  $L_f$  **10,820** m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore mm  
 $\lambda$  Conduttività termica W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W



**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,968** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **10,82** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077**

**Descrizione della finestra: 1771x150**

**Codice: W7**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **2,919** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **2,720** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,010** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **1771,0** cm

Altezza **150,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,08** W/mK

Area totale  $A_w$  **26,565** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **23,394** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **3,171** m<sup>2</sup>


Fattore di forma  $F_f$  **0,88** -

Perimetro vetro  $L_g$  **86,620** m

Perimetro telaio  $L_f$  **38,420** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,919** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **38,42** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 10.65x150**

**Codice: W8**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **2,913** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **2,720** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **1065,0** cm

Altezza **150,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,08** W/mK

Area totale  $A_w$  **15,975** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **14,070** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **1,905** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,88** -

Perimetro vetro  $L_g$  **50,900** m

Perimetro telaio  $L_f$  **24,300** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,913** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **24,30** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 978x150**

**Codice: W9**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**  
Trasmittanza termica  $U_w$  **2,912** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **2,720** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **1,00** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **978,0** cm  
Altezza **150,0** cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
K distanziale  $K_d$  **0,08** W/mK  
Area totale  $A_w$  **14,670** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **12,922** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_f$  **1,748** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_f$  **0,88** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **46,460** m  
Perimetro telaio  $L_f$  **22,560** m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore mm  
 $\lambda$  Conduttività termica W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,912** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **22,56** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077**

**Descrizione della finestra: 80x130**

**Codice: W10**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**  
Trasmittanza termica  $U_w$  **2,048** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,514** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

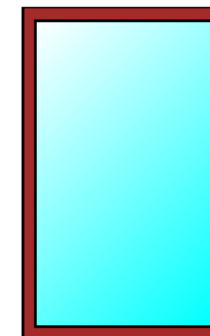
Emissività  $\epsilon$  **0,020** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **0,80** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **80,0** cm  
Altezza **130,0** cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
K distanziale  $K_d$  **0,11** W/mK  
Area totale  $A_w$  **1,040** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **0,840** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_f$  **0,200** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_f$  **0,81** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **3,800** m  
Perimetro telaio  $L_f$  **4,200** m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore mm  
 $\lambda$  Conduttività termica W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,048** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,20** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 140 x130**

**Codice: W11**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **2,076** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,514** W/m<sup>2</sup>K

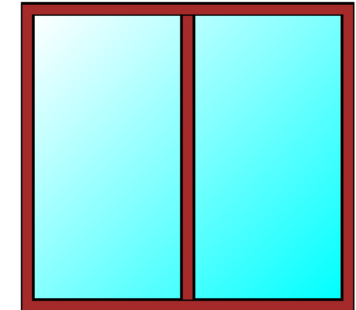
Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,020** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **0,80** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **140,0** cm

Altezza **130,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,11** W/mK

Area totale  $A_w$  **1,820** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **1,500** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **0,320** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,82** -

Perimetro vetro  $L_g$  **7,300** m

Perimetro telaio  $L_f$  **5,400** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,076** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,40** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 160 x230**

**Codice: W12**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **1,955** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,514** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,020** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **0,80** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **160,0** cm

Altezza **230,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,11** W/mK

Area totale  $A_w$  **3,680** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **3,190** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **0,490** m<sup>2</sup>

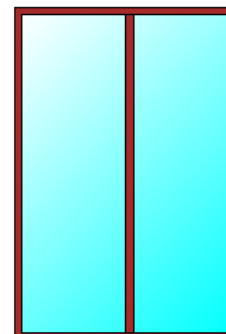
Fattore di forma  $F_f$  **0,87** -

Perimetro vetro  $L_g$  **11,700** m

Perimetro telaio  $L_f$  **7,800** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore  
 $\lambda$  Conduttività termica  
R Resistenza termica

mm  
W/mK  
m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **1,955** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,80** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 140 x230**

**Codice: W13**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **2,000** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,514** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,020** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **0,80** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

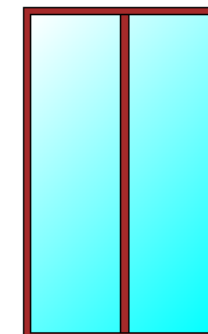
Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **140,0** cm

Altezza **230,0** cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,11** W/mK

Area totale  $A_w$  **3,220** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **2,750** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **0,470** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,85** -

Perimetro vetro  $L_g$  **11,300** m

Perimetro telaio  $L_f$  **7,400** m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore  
 $\lambda$  Conduttività termica  
R Resistenza termica

mm  
W/mK  
m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,000** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,40** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 110 x230**

**Codice: W14**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **2,098** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,514** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,020** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **0,80** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

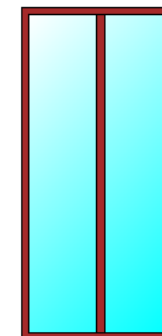
Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **110,0** cm

Altezza **230,0** cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,11** W/mK

Area totale  $A_w$  **2,530** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **2,090** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **0,440** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,83** -

Perimetro vetro  $L_g$  **10,700** m

Perimetro telaio  $L_f$  **6,800** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m<sup>2</sup>K/W



**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,098** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,80** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077**

**Descrizione della finestra: 60x50**

**Codice: W15**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **2,403** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,514** W/m<sup>2</sup>K

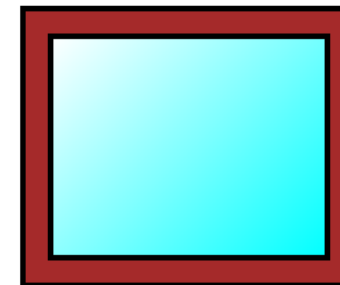
Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,020** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **0,80** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **60,0** cm

Altezza **50,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,11** W/mK

Area totale  $A_w$  **0,300** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **0,200** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **0,100** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,67** -

Perimetro vetro  $L_g$  **1,800** m

Perimetro telaio  $L_f$  **2,200** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,403** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **2,20** m

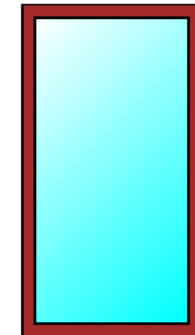
**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 70x130**

**Codice: W16**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**  
Trasmittanza termica  $U_w$  **2,092** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,514** W/m<sup>2</sup>K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,020** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **0,80** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **70,0** cm  
Altezza **130,0** cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
K distanziale  $K_d$  **0,11** W/mK  
Area totale  $A_w$  **0,910** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **0,720** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_f$  **0,190** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_f$  **0,79** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **3,600** m  
Perimetro telaio  $L_f$  **4,000** m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore mm  
 $\lambda$  Conduttività termica W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,092** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,00** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077**

**Descrizione della finestra: 80x100**

**Codice: W17**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **2,100** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,514** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,020** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **0,80** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

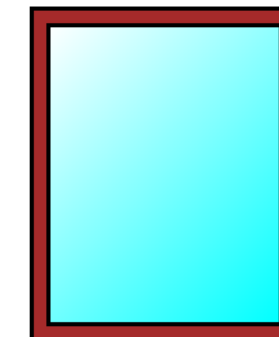
Larghezza **80,0** cm  
Altezza **100,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
K distanziale  $K_d$  **0,11** W/mK  
Area totale  $A_w$  **0,800** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **0,630** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_f$  **0,170** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_f$  **0,79** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **3,200** m  
Perimetro telaio  $L_f$  **3,600** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore mm  
 $\lambda$  Conduttività termica W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,100** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,60** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 100x100**

**Codice: W18**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**  
Trasmittanza termica  $U_w$  **2,040** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,514** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,020** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **0,80** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **100,0** cm  
Altezza **100,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
K distanziale  $K_d$  **0,11** W/mK  
Area totale  $A_w$  **1,000** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **0,810** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_f$  **0,190** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_f$  **0,81** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **3,600** m  
Perimetro telaio  $L_f$  **4,000** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore mm  
 $\lambda$  Conduttività termica W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,040** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,00** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077**

**Descrizione della finestra: 90x130**

**Codice: W19**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento **Singolo**  
Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**  
Trasmittanza termica  $U_w$  **2,013** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,514** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

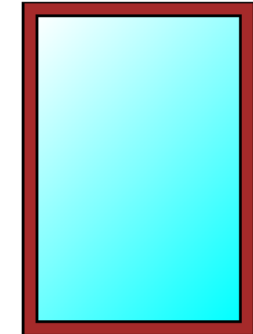
Emissività  $\epsilon$  **0,020** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **0,80** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **90,0** cm  
Altezza **130,0** cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K  
K distanziale  $K_d$  **0,11** W/mK  
Area totale  $A_w$  **1,170** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **0,960** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_f$  **0,210** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_f$  **0,82** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **4,000** m  
Perimetro telaio  $L_f$  **4,400** m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore mm  
 $\lambda$  Conduttività termica W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,013** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,40** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 180x130

**Codice: W20**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

**Singolo**

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **2,000** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,514** W/m<sup>2</sup>K

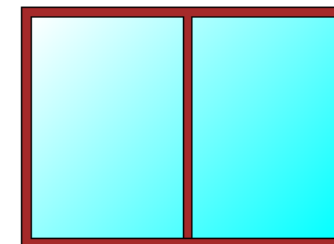
Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,020** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\text{ est}}$  **0,80** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,350** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **180,0** cm

Altezza **130,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **2,20** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,11** W/mK

Area totale  $A_w$  **2,340** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **1,980** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **0,360** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,85** -

Perimetro vetro  $L_g$  **8,100** m

Perimetro telaio  $L_f$  **6,200** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,076</b>



Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,000** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4** *P.T. serramenti, porte e finestre*

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,20** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**

**Descrizione del ponte termico: P.T. coperture**

**Codice: Z1**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,025** W/mK

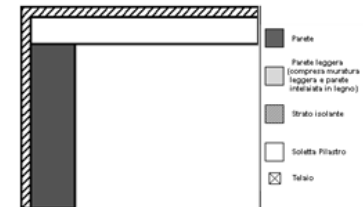
Riferimento **UNI EN ISO 14683**

**Sigla = R09**

Note

**Trasmittanza termica lineica di riferimento = -0,05 W/mK.**

**Isolamento continuo esterno**



### CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

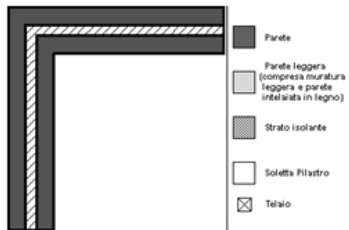
**Descrizione del ponte termico: P.T. d'angolo**

**Codice: Z2**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,050** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**  
**Sigla = C2**

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = -0,1 W/mK.**  
**Isolamento continuo intermedio**



### CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

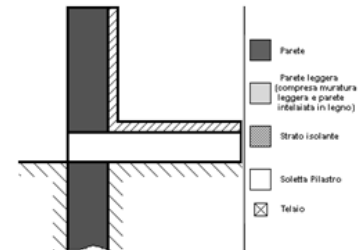
**Descrizione del ponte termico: P.T. pavimenti su terreno**

**Codice: Z3**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,025** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**  
**Sigla = GF07**

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = -0,05 W/mK.**  
**Isolamento interno continuo**



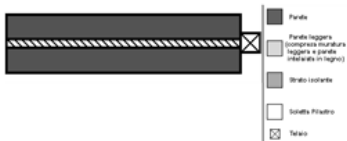


## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *P.T. serramenti, porte e finestre*

**Codice: Z4**

Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,000</b> W/mK
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683</b> <b>Sigla = W11</b>
Note	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0 W/mK.</b> <b>Serramento in mezzeria - Isolamento intermedio continuo</b>



## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Russi</b>	
Provincia	<b>Ravenna</b>	
Altitudine s.l.m.		<b>13</b> m
Gradi giorno		<b>2469</b>
Zona climatica		<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto		<b>-5,0</b> °C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>269,57</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>665,07</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>667,49</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1060,13</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,63</b> m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,00</b> -

### Coefficienti di esposizione solare:

Nord-Ovest: <b>1,15</b>		Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest: <b>1,10</b>		Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest: <b>1,05</b>		Sud-Est: <b>1,10</b>
		Sud: <b>1,00</b>

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	Zona 1	675,18	432,67	199,11	252,75	391,07	0,58
2	Zona 2	384,95	234,82	70,46	91,54	274,00	0,71

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ <sub>tr</sub> [W]	Φ <sub>ve</sub> [W]	Φ <sub>rh</sub> [W]	Φ <sub>hi</sub> [W]	Φ <sub>hi sic</sub> [W]
1	Zona 1	2725	1939	0	4663	4663
2	Zona 2	2088	2284	0	4373	4373
Totale:		<b>4813</b>	<b>4223</b>	<b>0</b>	<b>9036</b>	<b>9036</b>

### Legenda simboli

V	Volume lordo
V <sub>netto</sub>	Volume netto
S <sub>u</sub>	Superficie in pianta netta
S <sub>lorda</sub>	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione
Φ <sub>ve</sub>	Potenza dispersa per ventilazione
Φ <sub>rh</sub>	Potenza dispersa per intermittenza
Φ <sub>hi</sub>	Potenza totale dispersa
Φ <sub>hi sic</sub>	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località

*Russi*

Provincia

*Ravenna*

Altitudine s.l.m.

**13** m

Gradi giorno

**2469**

Zona climatica

**E**

Temperatura esterna di progetto

**-5,0** °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	2,5	3,8	5,5	7,9	9,8	9,4	6,6	4,3	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,0	5,6	8,7	11,2	13,2	13,5	10,6	7,1	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	5,5	9,2	12,2	13,9	15,6	16,8	14,5	11,4	7,4	4,1	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,8	8,0	11,5	12,9	12,9	13,4	14,7	14,5	13,5	10,4	6,5	4,9
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,4	9,5	12,2	11,5	10,3	10,2	11,1	12,1	13,3	12,0	8,2	6,2
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,8	8,0	11,5	12,9	12,9	13,4	14,7	14,5	13,5	10,4	6,5	4,9
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	5,5	9,2	12,2	13,9	15,6	16,8	14,5	11,4	7,4	4,1	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,0	5,6	8,7	11,2	13,2	13,5	10,6	7,1	4,0	2,1	1,5
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	4,5	7,3	12,6	17,7	21,2	24,2	25,6	21,3	15,8	9,7	5,2	3,7

### Zona 1 : Zona 1

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,9	3,4	8,1	11,4	-	-	-	-	-	12,9	8,9	3,8
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Stagione di calcolo

*Convenzionale*

dal **15 ottobre**

al

**15 aprile**

Durata della stagione

**183** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta

**199,11** m<sup>2</sup>

Superficie esterna lorda

**391,07** m<sup>2</sup>

Volume netto

**432,67** m<sup>3</sup>

Volume lordo

**675,18** m<sup>3</sup>

Rapporto S/V

**0,58** m<sup>-1</sup>

### Zona 2 : Zona 2

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,9	3,4	8,1	11,4	-	-	-	-	-	12,9	8,9	3,8
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

**Opzioni di calcolo:**

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
Stagione di calcolo **Convenzionale** dal **15 ottobre** al **15 aprile**  
Durata della stagione **183** giorni

**Dati geometrici:**

Superficie in pianta netta **70,46** m<sup>2</sup>  
Superficie esterna lorda **274,00** m<sup>2</sup>  
Volume netto **234,82** m<sup>3</sup>  
Volume lordo **384,95** m<sup>3</sup>  
Rapporto S/V **0,71** m<sup>-1</sup>

**FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE**  
**Sommario perdite e apporti**

**Zona 1 : Zona 1**

Categoria DPR 412/93 **E.2** - Superficie esterna **391,07** m<sup>2</sup>  
Superficie utile **199,11** m<sup>2</sup> Volume lordo **675,18** m<sup>3</sup>  
Volume netto **432,67** m<sup>3</sup> Rapporto S/V **0,58** m<sup>-1</sup>  
Temperatura interna **20,0** °C Capacità termica specifica **165** kJ/m<sup>2</sup>K  
Apporti interni **6,00** W/m<sup>2</sup> Superficie totale **668,44** m<sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh]	Q <sub>sol</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	251	125	377	152	487	557	211,7	0,676	0
Novembre	828	346	1174	151	860	930	211,7	0,994	250
Dicembre	1255	521	1777	112	889	940	211,7	1,000	836
Gennaio	1376	583	1959	135	889	951	211,7	1,000	1008
Febbraio	1110	483	1592	190	803	890	211,7	1,000	702
Marzo	796	383	1179	357	889	1055	211,7	0,976	149
Aprile	231	134	365	242	430	546	211,7	0,667	0
<b>Totali</b>	<b>5848</b>	<b>2574</b>	<b>8422</b>	<b>1339</b>	<b>5247</b>	<b>5869</b>			<b>2946</b>

**Zona 2 : Zona 2**

Categoria DPR 412/93 **E.8** - Superficie esterna **274,00** m<sup>2</sup>  
Superficie utile **70,46** m<sup>2</sup> Volume lordo **384,95** m<sup>3</sup>  
Volume netto **234,82** m<sup>3</sup> Rapporto S/V **0,71** m<sup>-1</sup>  
Temperatura interna **20,0** °C Capacità termica specifica **165** kJ/m<sup>2</sup>K  
Apporti interni **6,00** W/m<sup>2</sup> Superficie totale **349,08** m<sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh]	Q <sub>sol</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	197	68	265	98	172	219	160,1	0,980	51
Novembre	629	188	817	94	304	348	160,1	1,000	469
Dicembre	949	283	1232	69	315	346	160,1	1,000	886
Gennaio	1042	316	1358	83	315	353	160,1	1,000	1006
Febbraio	844	262	1106	122	284	342	160,1	1,000	764
Marzo	615	208	823	241	315	433	160,1	1,000	390
Aprile	183	72	255	172	152	241	160,1	0,944	27
<b>Totali</b>	<b>4460</b>	<b>1397</b>	<b>5857</b>	<b>879</b>	<b>1857</b>	<b>2281</b>			<b>3593</b>

**Legenda simboli**

Q<sub>H,tr</sub> Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso  
Q<sub>H,ve</sub> Energia dispersa per ventilazione  
Q<sub>H,ht</sub> Totale energia dispersa = Q<sub>H,tr</sub> + Q<sub>H,ve</sub>  
Q<sub>sol</sub> Apporti solari  
Q<sub>int</sub> Apporti interni  
Q<sub>gn</sub> Totale apporti gratuiti = Q<sub>sol</sub> + Q<sub>int</sub>  
Q<sub>H,nd</sub> Energia utile  
T Costante di tempo  
η<sub>u, H</sub> Fattore di utilizzazione degli apporti termici

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Russi</b>
Provincia	<b>Ravenna</b>
Altitudine s.l.m.	<b>13</b> m
Gradi giorno	<b>2469</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	2,5	3,8	5,5	7,9	9,8	9,4	6,6	4,3	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,0	5,6	8,7	11,2	13,2	13,5	10,6	7,1	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	5,5	9,2	12,2	13,9	15,6	16,8	14,5	11,4	7,4	4,1	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,8	8,0	11,5	12,9	12,9	13,4	14,7	14,5	13,5	10,4	6,5	4,9
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,4	9,5	12,2	11,5	10,3	10,2	11,1	12,1	13,3	12,0	8,2	6,2
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,8	8,0	11,5	12,9	12,9	13,4	14,7	14,5	13,5	10,4	6,5	4,9
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	5,5	9,2	12,2	13,9	15,6	16,8	14,5	11,4	7,4	4,1	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,0	5,6	8,7	11,2	13,2	13,5	10,6	7,1	4,0	2,1	1,5
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	4,5	7,3	12,6	17,7	21,2	24,2	25,6	21,3	15,8	9,7	5,2	3,7

### Zona 1 : Zona 1

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	9,4	12,4	16,4	20,9	23,4	22,9	19,7	14,3	10,6	-
N° giorni	-	-	-	14	30	31	30	31	31	30	31	9	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Reale</b>	dal	<b>18 marzo</b>	al
Durata della stagione				<b>09 novembre</b>
			<b>237</b>	giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>199,11</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>391,07</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>432,67</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>675,18</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,58</b>	m <sup>-1</sup>

### Zona 2 : Zona 2

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	13,5	16,4	20,9	23,4	22,9	19,7	15,7	-	-
N° giorni	-	-	-	-	15	31	30	31	31	30	14	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Reale</b>	dal	<b>16 aprile</b>	al
Durata della stagione				<b>14 ottobre</b>
			<b>182</b>	giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>70,46</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>274,00</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>234,82</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>384,95</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,71</b>	m <sup>-1</sup>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommario perdite e apporti

#### Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>391,07</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>199,11</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>675,18</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>432,67</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,58</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>6,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>668,44</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh]	Q <sub>sol</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	525	241	766	161	401	477	211,7	0,622	0
Aprile	838	424	1262	484	860	1093	211,7	0,859	9
Maggio	516	309	825	597	889	1181	211,7	1,000	356
Giugno	138	159	297	656	860	1182	211,7	1,000	885
Luglio	-53	84	31	707	889	1230	211,7	1,000	1199
Agosto	45	100	145	592	889	1172	211,7	1,000	1027
Settembre	323	196	519	427	860	1059	211,7	1,000	540
Ottobre	819	377	1196	277	889	1015	211,7	0,844	6
Novembre	347	144	490	45	258	279	211,7	0,569	0
<b>Totali</b>	<b>3498</b>	<b>2033</b>	<b>5531</b>	<b>3946</b>	<b>6795</b>	<b>8687</b>			<b>4022</b>

#### Zona 2 : Zona 2

Categoria DPR 412/93	<b>E.8</b>	-	Superficie esterna	<b>274,00</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>70,46</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>384,95</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>234,82</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,71</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>6,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>349,08</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh]	Q <sub>sol</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Aprile	298	106	404	172	152	241	160,1	0,597	0
Maggio	405	168	573	440	315	547	160,1	0,916	21
Giugno	120	86	206	490	304	564	160,1	1,000	358
Luglio	-22	45	24	524	315	588	160,1	1,000	564
Agosto	52	54	107	427	315	534	160,1	1,000	428
Settembre	261	107	368	293	304	449	160,1	0,992	84
Ottobre	254	82	336	81	142	180	160,1	0,536	0
<b>Totali</b>	<b>1370</b>	<b>648</b>	<b>2018</b>	<b>2427</b>	<b>1847</b>	<b>3104</b>			<b>1456</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione e per extralusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol</sub>	Apporti solari
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile
T	Costante di tempo
η <sub>u, c</sub>	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

### secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

#### Zona 1 : Zona 1

#### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento Zona 1

Modalità di funzionamento dell'impianto:

#### Funzionamento con attenuazione

Giorni a settimana di funzionamento con attenuazione	<b>7</b>	giorni
Ore giornaliere di attenuazione	<b>14,0</b>	ore
Temperatura interna minima regolata	<b>16,0</b>	°C

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	η <sub>H,e</sub>	<b>97,0</b>	%
Rendimento di regolazione	η <sub>H,rg</sub>	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	η <sub>H,du</sub>	<b>97,0</b>	%
Rendimento di generazione	η <sub>H,gn</sub>	<b>4802,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	η <sub>H,g</sub>	<b>2547,1</b>	%

#### Dati per circuito

#### Circuito Riscaldamento Zona 1

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>4700</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>50</b> W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 1 °C</b>
Rendimento di regolazione	<b>98,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio singolo</b>
Posizione impianto	<b>-</b>
Posizione tubazioni	<b>Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a</b>

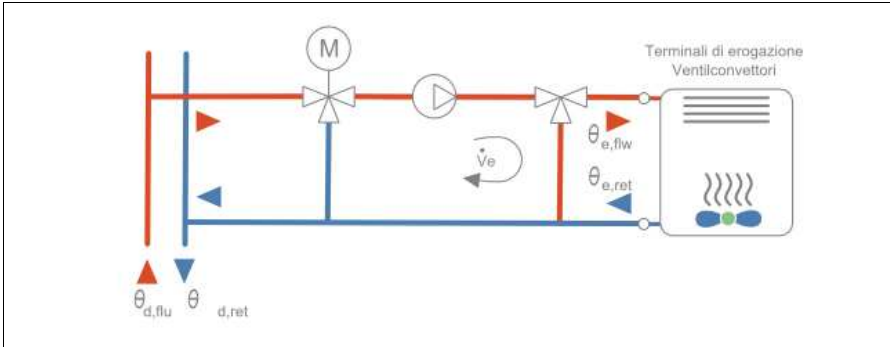
**collettori**

**Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**

Isolamento tubazioni	
Numero di piani	-
Fattore di correzione	<b>1,00</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>97,0</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b> %
ΔT nominale lato aria	<b>30,0</b> °C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b> -
ΔT di progetto lato acqua	<b>10,0</b> °C
Portata nominale	<b>444,92</b> kg/h
Criterio di calcolo	<b>Carico medio massimo</b> <b>70,0</b> %
Temperatura minima di mandata	<b>40,0</b> °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b> °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		θ <sub>e,avg</sub> [°C]	θ <sub>e,flu</sub> [°C]	θ <sub>e,ret</sub> [°C]
ottobre	17	40,0	40,0	40,0
novembre	30	39,3	40,0	38,6
dicembre	31	42,6	45,2	40,1
gennaio	31	47,5	50,6	44,5
febbraio	28	40,9	43,3	38,6
marzo	31	39,6	40,0	39,2
aprile	15	40,0	40,0	40,0

Legenda simboli

- θ<sub>e,avg</sub> Temperatura media degli emettitori del circuito
- θ<sub>e,flu</sub> Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- θ<sub>e,ret</sub> Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

**Dati comuni**

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		θ <sub>d,avg</sub> [°C]	θ <sub>d,flu</sub> [°C]	θ <sub>d,ret</sub> [°C]
ottobre	17	22,5	45,0	0,0
novembre	30	41,8	45,0	38,6
dicembre	31	45,1	50,2	40,1
gennaio	31	50,0	55,6	44,5
febbraio	28	43,4	48,3	38,6
marzo	31	42,1	45,0	39,2
aprile	15	22,5	45,0	0,0

Legenda simboli

- θ<sub>d,avg</sub> Temperatura media della rete di distribuzione
- θ<sub>d,flu</sub> Temperatura di mandata della rete di distribuzione
- θ<sub>d,ret</sub> Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>
Marca/Serie/Modello	<b>IMMERGAS/AUDAX 6 KW/AUDAX 6 KW</b>
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>

Temperatura di disattivazione	θ <sub>H,off</sub>	<b>20,0</b> °C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>-15,0</b> °C
	massima	<b>40,0</b> °C
Sorgente calda	<b>Acqua di impianto</b>	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>10,0</b> °C
	massima	<b>46,0</b> °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ <sub>f</sub> [°C]	Temperatura sorgente calda θ <sub>c</sub> [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,75</b>	<b>2,27</b>	<b>1,85</b>
2	<b>3,40</b>	<b>2,72</b>	<b>2,24</b>
7	<b>4,20</b>	<b>3,31</b>	<b>2,55</b>
12	<b>4,88</b>	<b>3,75</b>	<b>2,96</b>

Potenza utile Pu [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>3,47</b>	<b>3,31</b>	<b>3,17</b>
2	<b>4,28</b>	<b>4,13</b>	<b>4,05</b>
7	<b>6,05</b>	<b>5,66</b>	<b>5,15</b>
12	<b>6,93</b>	<b>6,45</b>	<b>6,06</b>

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>1,26</b>	<b>1,46</b>	<b>1,71</b>
2	<b>1,26</b>	<b>1,52</b>	<b>1,81</b>
7	<b>1,44</b>	<b>1,71</b>	<b>2,02</b>
12	<b>1,42</b>	<b>1,72</b>	<b>2,05</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,01** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,20** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	41,8	45,0	38,6
dicembre	31	45,1	50,2	40,1
gennaio	31	50,0	55,6	44,5
febbraio	28	43,4	48,3	38,6
marzo	31	42,1	45,0	39,2
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore  
 $\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore  
 $\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	<b>Energia elettrica</b>		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4332</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

**Zona 1 : Zona 1**

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	7	2	180,1	0
marzo	31	31	9	185,7	0
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0
novembre	30	74	20	186,9	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	3,51
marzo	31	3,62
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	3,64
dicembre	31	0,00

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento  
 $Q_{H,gn,out}$  Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento  
 $Q_{H,gn,in}$  Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento  
 $\eta_{H,gn}$  Rendimento mensile del generatore  
Combustibile Consumo mensile di combustibile  
COP Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q <sub>H,gn,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux</sub> [kWh]	Q <sub>PH</sub> [kWh]
gennaio	31	0	10	19
febbraio	28	2	9	17
marzo	31	9	10	19
aprile	15	0	0	0
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0
novembre	30	20	23	44
dicembre	31	0	8	16
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>31</b>	<b>59</b>	<b>116</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q <sub>H,gn,in</sub>	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
Q <sub>H,aux</sub>	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
Q <sub>PH</sub>	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
73	99	178	225	264	286	316	275	212	145	80	61

Fabbisogno di energia primaria effettivo	Q'p <sub>H</sub>	<b>91</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	η'_{H,g}	<b>3221,79</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>47</b>	kWh/anno

**Zona 1 : Zona 1**

**Modalità di funzionamento**

**SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	η <sub>W,er</sub>	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	η <sub>W,du</sub>	<b>92,6</b>	%
Rendimento di accumulo	η <sub>W,s</sub>	<b>74,6</b>	%
Rendimento di generazione	η <sub>W,gn</sub>	<b>158,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	η <sub>W,g</sub>	<b>109,8</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **Zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>
Temperatura di erogazione	<b>40,0</b> °C
Temperatura di alimentazione [°C]	

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0

Superficie utile **199,11** m<sup>2</sup>

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato**

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica	<b>0,479</b>	W/K
Temperatura media dell'accumulo	<b>60,0</b>	°C
Ambiente di installazione	<b>Interno</b>	
Fattore di recupero delle perdite	<b>1,00</b>	
Temperatura ambiente installazione	<b>20,0</b>	°C

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**



Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** 24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo 80**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**  
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C  
 massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**  
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **1,0** °C  
 massima **62,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-
7	<b>2,89</b>	-	-
15	<b>3,27</b>	-	-
20	<b>3,50</b>	-	-
35	<b>4,10</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-
7	<b>1,47</b>	-	-
15	<b>1,67</b>	-	-
20	<b>1,79</b>	-	-
35	<b>2,09</b>	-	-

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-
7	<b>0,51</b>	-	-
15	<b>0,51</b>	-	-
20	<b>0,51</b>	-	-
35	<b>0,51</b>	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -  
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -  
 Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -  
 Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4332** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

**Zona 1 : Zona 1**

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{w,an,out}$ [kWh]	$Q_{w,an,in}$ [kWh]	$\eta_{w,an}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	56	21	134,0	0
febbraio	28	51	19	137,8	0
marzo	31	56	19	149,6	0
aprile	30	54	17	160,2	0
maggio	31	56	17	169,6	0
giugno	30	54	16	178,5	0
luglio	31	56	16	183,7	0
agosto	31	56	16	182,8	0
settembre	30	54	16	176,8	0
ottobre	31	56	17	165,2	0
novembre	30	54	18	152,0	0
dicembre	31	56	21	138,7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,61
febbraio	28	2,69
marzo	31	2,92
aprile	30	3,12
maggio	31	3,31
giugno	30	3,48
luglio	31	3,58
agosto	31	3,56
settembre	30	3,45
ottobre	31	3,22
novembre	30	2,96
dicembre	31	2,71

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{w,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

**Fabbisogno di energia primaria**

Mese	gg	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$Q_{w,aux}$ [kWh]	$Q_{pw}$ [kWh]
gennaio	31	21	21	42
febbraio	28	19	19	37
marzo	31	19	19	37
aprile	30	17	17	34
maggio	31	17	17	33
giugno	30	16	16	30
luglio	31	16	16	31
agosto	31	16	16	31
settembre	30	16	16	31
ottobre	31	17	17	34
novembre	30	18	18	36
dicembre	31	21	21	40
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>213</b>	<b>213</b>	<b>415</b>

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{w,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{pw}$	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

**Pannelli solari fotovoltaici**

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
73	99	178	225	264	286	316	275	212	145	80	61

Fabbisogno di energia primaria effettivo	$Q'_{pw}$	<b>248</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{w,g}$	<b>184,14</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>127</b> kWh/anno

**Zona 2 : Zona 2**

**Modalità di funzionamento**

**Circuito Riscaldamento Zona 2**

**Modalità di funzionamento dell'impianto:**

**Funzionamento con attenuazione**

Giorni a settimana di funzionamento con attenuazione	<b>7</b> giorni
Ore giornaliere di attenuazione	<b>14,0</b> ore

Temperatura interna minima regolata

**16,0** °C

**SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)**

**Rendimenti stagionali dell'impianto:**

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	<b>2370,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>820,8</b>	%

**Dati per circuito**

**Circuito Riscaldamento Zona 2**

**Caratteristiche sottosistema di emissione:**

Tipo di terminale di erogazione	<b>Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>4397</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>200</b> W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b> %

**Caratteristiche sottosistema di regolazione:**

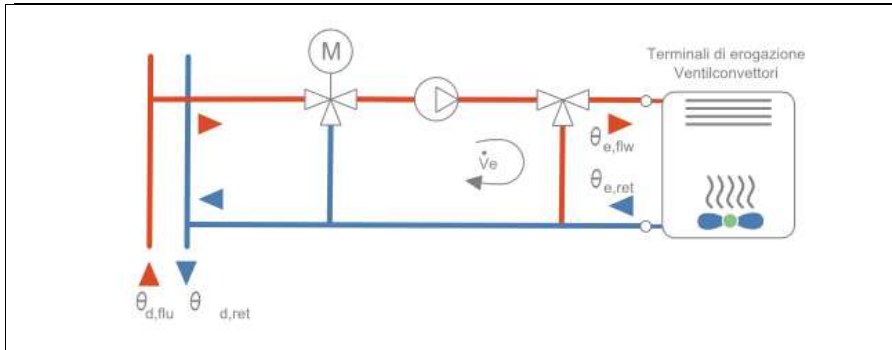
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 1 °C</b>
Rendimento di regolazione	<b>98,0</b> %

**Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:**

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio singolo</b>
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	<b>Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori</b>
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	-
Fattore di correzione	<b>1,00</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>97,0</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

**Temperatura dell'acqua - Riscaldamento**

Tipo di circuito	<b>ON-OFF su ventilatore</b>
------------------	------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>30,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>10,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	<b>416,24</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Carico medio massimo</b>	<b>70,0</b> %
Temperatura minima di mandata	<b>40,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b>	$^{\circ}\text{C}$

EMETTITORI				
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,flu}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
ottobre	17	39,8	40,0	39,6
novembre	30	38,5	40,0	37,1
dicembre	31	45,3	48,1	42,5
gennaio	31	48,9	52,1	45,7
febbraio	28	44,1	46,7	41,4
marzo	31	38,8	40,0	37,7
aprile	15	39,9	40,0	39,8

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flu}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

**Dati comuni**

Temperatura dell'acqua:

DISTRIBUZIONE				
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,flu}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
ottobre	17	42,3	45,0	39,6
novembre	30	41,0	45,0	37,1
dicembre	31	47,8	53,1	42,5
gennaio	31	51,4	57,1	45,7
febbraio	28	46,6	51,7	41,4

marzo	31	41,3	45,0	37,7
aprile	15	42,4	45,0	39,8

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$  Temperatura media della rete di distribuzione
- $\theta_{d,flu}$  Temperatura di mandata della rete di distribuzione
- $\theta_{d,ret}$  Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>
Marca/Serie/Modello	<b>IMMERGAS/AUDAX 6 KW/AUDAX 6 KW</b>
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>

Temperatura di disattivazione  $\theta_{H,off}$  **20,0**  $^{\circ}\text{C}$  (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>-15,0</b> $^{\circ}\text{C}$
	massima	<b>40,0</b> $^{\circ}\text{C}$

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>10,0</b> $^{\circ}\text{C}$
	massima	<b>46,0</b> $^{\circ}\text{C}$

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]		
	35	45	55
-7	<b>2,75</b>	<b>2,27</b>	<b>1,85</b>
2	<b>3,40</b>	<b>2,72</b>	<b>2,24</b>
7	<b>4,20</b>	<b>3,31</b>	<b>2,55</b>
12	<b>4,88</b>	<b>3,75</b>	<b>2,96</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]		
	35	45	55
-7	<b>3,47</b>	<b>3,31</b>	<b>3,17</b>
2	<b>4,28</b>	<b>4,13</b>	<b>4,05</b>
7	<b>6,05</b>	<b>5,66</b>	<b>5,15</b>
12	<b>6,93</b>	<b>6,45</b>	<b>6,06</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]		
	35	45	55
-7			
2			
7			
12			

-7	<b>1,26</b>	<b>1,46</b>	<b>1,71</b>
2	<b>1,26</b>	<b>1,52</b>	<b>1,81</b>
7	<b>1,44</b>	<b>1,71</b>	<b>2,02</b>
12	<b>1,42</b>	<b>1,72</b>	<b>2,05</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,01** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,20** -

<b>CR</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>
<b>Fc</b>	<b>0,00</b>	<b>0,99</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	42,3	45,0	39,6
novembre	30	41,0	45,0	37,1
dicembre	31	47,8	53,1	42,5
gennaio	31	51,4	57,1	45,7
febbraio	28	46,6	51,7	41,4
marzo	31	41,3	45,0	37,7
aprile	15	42,4	45,0	39,8

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore  
 $\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore  
 $\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4332** kg<sub>CO2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

**Zona 2 : Zona 2**

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	8	2	178,5	0
marzo	31	86	23	191,2	0
aprile	15	9	3	181,4	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	33	8	203,6	0
novembre	30	142	39	188,5	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	3,48
marzo	31	3,73
aprile	15	3,54
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,97
novembre	30	3,68
dicembre	31	0,00

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento  
 $Q_{H,gn,out}$  Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento  
 $Q_{H,gn,in}$  Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento  
 $\eta_{H,gn}$  Rendimento mensile del generatore  
Combustibile Consumo mensile di combustibile  
COP Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{pH}$ [kWh]
gennaio	31	0	43	84
febbraio	28	2	35	67
marzo	31	23	39	75
aprile	15	3	3	7
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	8	10	19

novembre	30	39	58	113
dicembre	31	0	38	73
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>75</b>	<b>225</b>	<b>438</b>

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{PH}$	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

**Pannelli solari fotovoltaici**

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
73	99	178	225	264	286	316	275	212	145	80	61

Fabbisogno di energia primaria effettivo	$Q'_{PH}$	<b>335</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{H,g}$	<b>1073,70</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>172</b>	kWh/anno

**Zona 2 : Zona 2**

**Modalità di funzionamento**

**SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**

**Rendimenti stagionali dell'impianto:**

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	<b>77,2</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	<b>161,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>115,4</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **Zona 2**

**Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:**

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Categoria DPR 412/93

**E.8**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0

Fabbisogno giornaliero per posto **10,0** l/g posto

Numero di posti

**5**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**Caratteristiche sottosistema di erogazione:**

Rendimento di erogazione **100,0** %

**Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:**

Metodo di calcolo

**Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

**Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:**

Dispersione termica **0,521** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione

**Interno**

Fattore di recupero delle perdite

**1,00**

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo Split 110**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**  
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C  
massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**  
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **1,0** °C  
massima **62,0** °C  
  
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-
7	<b>2,90</b>	-	-
15	<b>3,34</b>	-	-
20	<b>3,60</b>	-	-
35	<b>4,30</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-
7	<b>1,48</b>	-	-
15	<b>1,70</b>	-	-
20	<b>1,84</b>	-	-
35	<b>2,19</b>	-	-

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-
7	<b>0,51</b>	-	-
15	<b>0,51</b>	-	-
20	<b>0,51</b>	-	-

35	<b>0,51</b>	-	-
----	-------------	---	---

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**  
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -  
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -  
Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -  
Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4332** kgCO<sub>2</sub>/kWh

### RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Zona 2

Dettagli generatore: **1 - Pompa di calore**

Mese	gg	$Q_{w,qn,out}$ [kWh]	$Q_{w,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{w,qn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	68	26	134,5	0
febbraio	28	61	23	138,3	0
marzo	31	68	23	150,7	0
aprile	30	66	21	162,6	0
maggio	31	68	20	173,3	0
giugno	30	66	18	183,5	0
luglio	31	68	18	189,5	0
agosto	31	68	19	188,5	0
settembre	30	66	19	181,6	0
ottobre	31	68	21	168,3	0
novembre	30	66	22	153,3	0
dicembre	31	68	25	139,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,62
febbraio	28	2,70
marzo	31	2,94
aprile	30	3,17
maggio	31	3,38
giugno	30	3,58
luglio	31	3,70
agosto	31	3,68

settembre	30	3,54
ottobre	31	3,28
novembre	30	2,99
dicembre	31	2,71

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{pW}$ [kWh]
gennaio	31	26	26	51
febbraio	28	23	23	44
marzo	31	23	23	45
aprile	30	21	21	40
maggio	31	20	20	39
giugno	30	18	18	36
luglio	31	18	18	36
agosto	31	19	19	36
settembre	30	19	19	36
ottobre	31	21	21	40
novembre	30	22	22	43
dicembre	31	25	25	49
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>254</b>	<b>254</b>	<b>496</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{pW}$	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
73	99	178	225	264	286	316	275	212	145	80	61

Fabbisogno di energia primaria effettivo	$Q'_{pW}$	<b>274</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{W,g}$	<b>209,13</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>140</b>	kWh/anno

**RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI**

Servizio riscaldamento

Zona 1 : Zona 1

Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	$Q_{pH}$	<b>116</b>	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	<b>4802,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>2547,1</b>	%
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>47</b>	kWhe

Zona 2 : Zona 2

Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	$Q_{pH}$	<b>438</b>	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	<b>2370,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>820,8</b>	%
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>172</b>	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona 1

Fabbisogno di energia primaria annuale	$Q_{pW}$	<b>415</b>	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	<b>158,95</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>109,76</b>	%
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>127</b>	kWhe

Zona 2 : Zona 2

Fabbisogno di energia primaria annuale	$Q_{pW}$	<b>496</b>	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	<b>161,41</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>115,38</b>	%
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>140</b>	kWhe

Solare fotovoltaico

Zona 1 : Zona 1

Energia elettrica da produzione fotovoltaica		<b>2174</b>	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto		<b>5205</b>	kWh/anno
Energia elettrica da rete		<b>3031</b>	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata		<b>0</b>	kWh/anno

Zona 2 : Zona 2

Energia elettrica da produzione fotovoltaica		<b>2174</b>	kWh/anno
--	--	-------------	----------

Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	<b>4732</b> kWh/anno
Energia elettrica da rete	<b>2557</b> kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	<b>0</b> kWh/anno

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Zona 1 : Zona 1

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	<b>2174</b> kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	<b>5205</b> kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>41,8</b> %

Energia elettrica da rete	<b>3031</b> kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	<b>0</b> kWh/anno

### Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ( $E_{el,pv,out}$ )

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	73
Febbraio	99
Marzo	178
Aprile	225
Maggio	264
Giugno	286
Luglio	316
Agosto	275
Settembre	212
Ottobre	145
Novembre	80
Dicembre	61
<b>TOTALI</b>	<b>2214</b>

Fabbisogni elettrici dell'impianto fotovoltaico **40** kWh/anno

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	<b>FVG ENERGY S.p.A./Moduli FVG 60-156/FVG 60-156/240</b>
Numero di moduli	<b>8</b>
Potenza di picco totale	<b>1920</b> Wp
Superficie utile totale	<b>11,68</b> m <sup>2</sup>

### Dati del singolo modulo

Potenza di picco	$W_{pv}$	<b>240</b> Wp
Superficie utile	$A_{pv}$	<b>1,46</b> m <sup>2</sup>
Fattore di efficienza	$f_{pv}$	<b>0,75</b> -
Efficienza nominale		<b>0,16</b> -

### Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	$\gamma$	<b>-45,0</b> °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	$\beta$	<b>21,0</b> °
Coefficiente di riflettanza (albedo)		<b>0,26</b>



Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	50,4	73
febbraio	68,9	99
marzo	123,8	178
aprile	156,5	225
maggio	183,7	264
giugno	198,3	286
luglio	219,4	316
agosto	191,2	275
settembre	147,2	212
ottobre	100,8	145
novembre	55,4	80
dicembre	42,1	61
<b>TOTALI</b>	<b>1537,6</b>	<b>2214</b>

Legenda simboli

$E_{pv}$  Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico  
 $E_{el,pv,out}$  Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

**Zona 2 : Zona 2**

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **2174** kWh/anno  
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **4732** kWh/anno  
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **46,0** %

Energia elettrica da rete **2557** kWh/anno  
Energia elettrica prodotta e non consumata **0** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ( $E_{el,pv,out}$ )

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	73
Febbraio	99
Marzo	178
Aprile	225
Maggio	264
Giugno	286
Luglio	316
Agosto	275
Settembre	212
Ottobre	145
Novembre	80
Dicembre	61
<b>TOTALI</b>	<b>2214</b>

Fabbisogni elettrici dell'impianto fotovoltaico **40** kWh/anno

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato **FVG ENERGY S.p.A./Moduli FVG 60-156/FVG 60-156/240**  
Numero di moduli **8**  
Potenza di picco totale **1920** Wp  
Superficie utile totale **11,68** m<sup>2</sup>

Dati del singolo modulo

Potenza di picco  $W_{pv}$  **240** Wp  
Superficie utile  $A_{pv}$  **1,46** m<sup>2</sup>  
Fattore di efficienza  $f_{pv}$  **0,75** -  
Efficienza nominale **0,16** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud  $\gamma$  **-45,0** °  
Inclinazione rispetto al piano orizzontale  $\beta$  **21,0** °  
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,26**

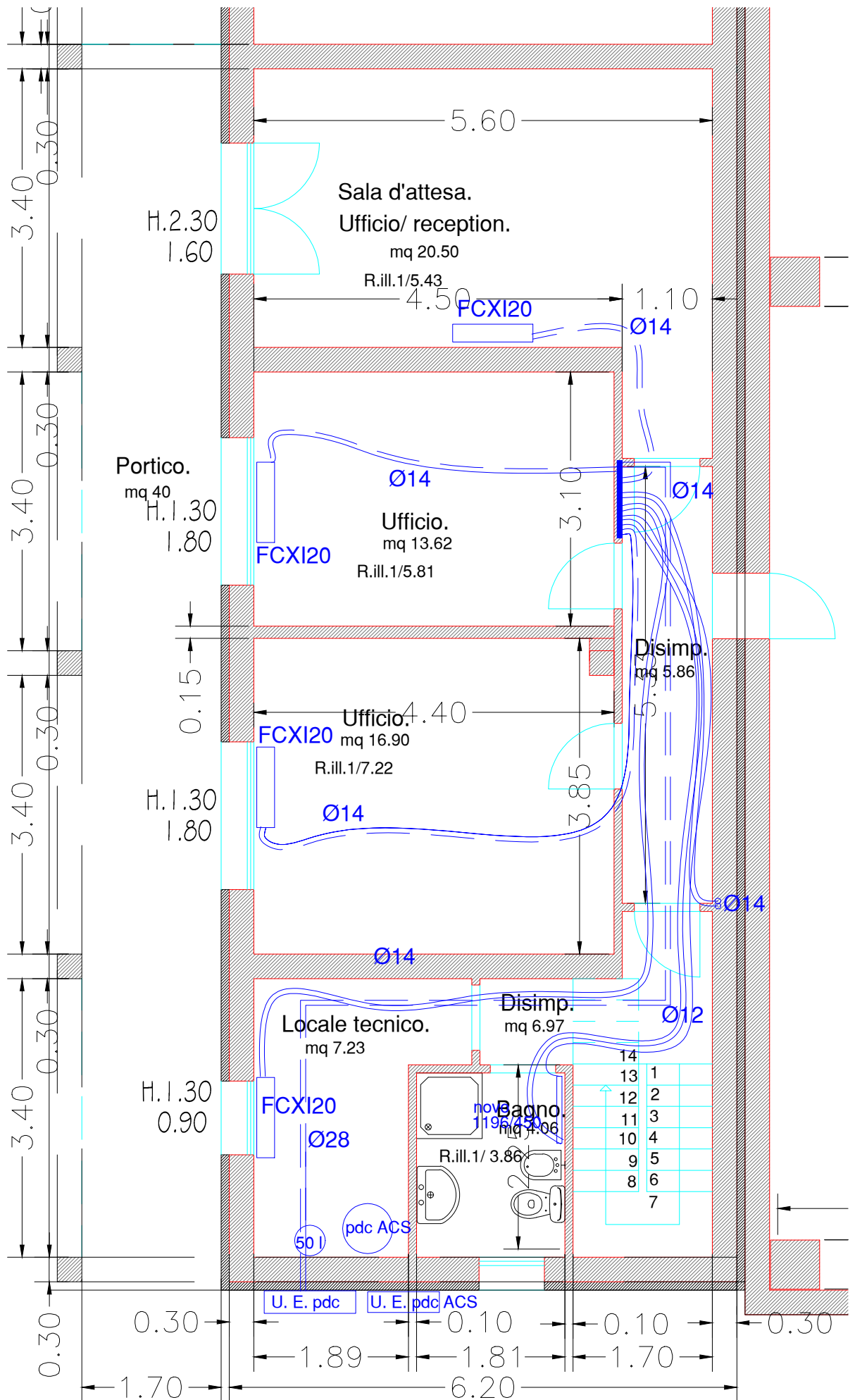
Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

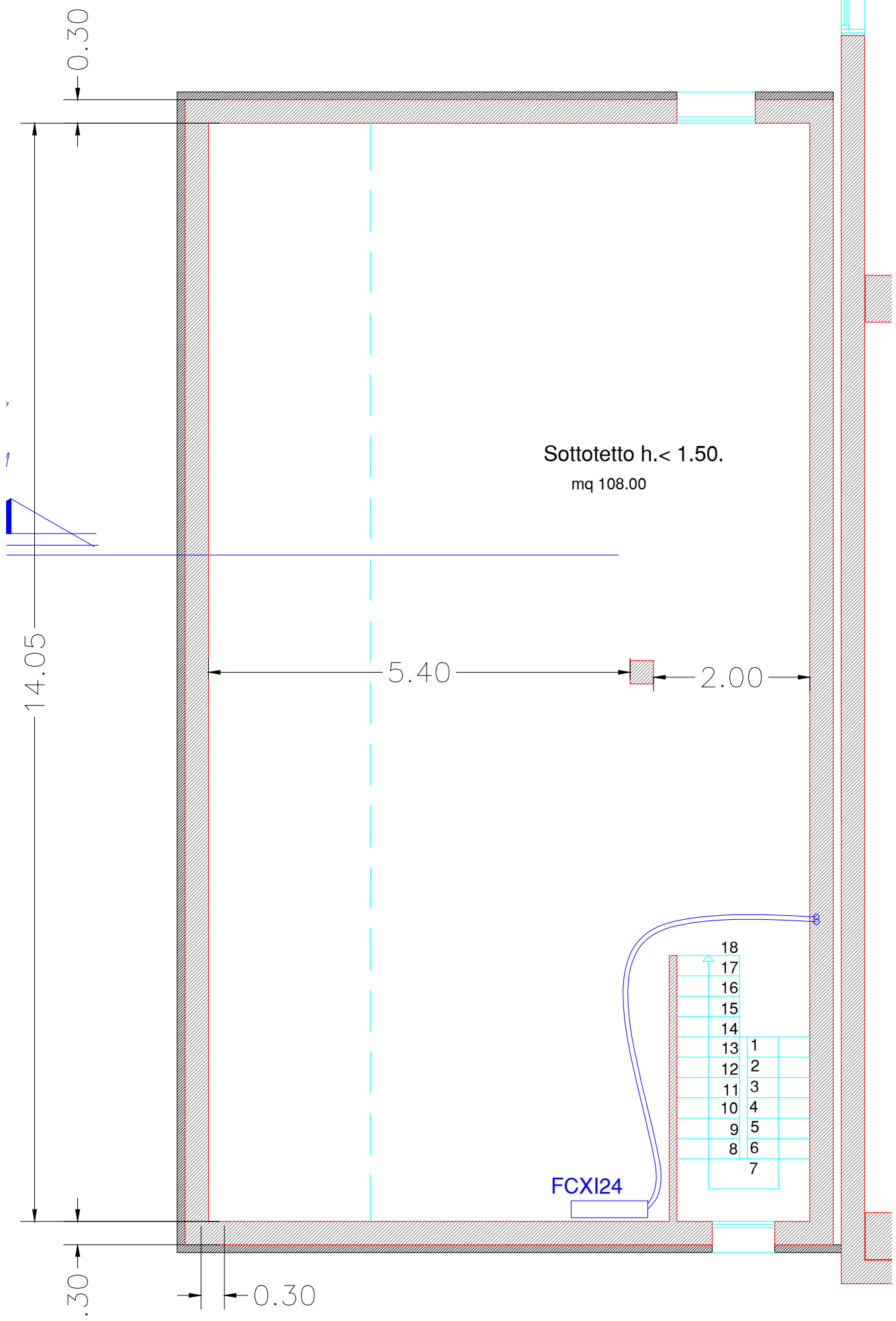
Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	50,4	73
febbraio	68,9	99
marzo	123,8	178
aprile	156,5	225
maggio	183,7	264
giugno	198,3	286
luglio	219,4	316
agosto	191,2	275
settembre	147,2	212
ottobre	100,8	145
novembre	55,4	80
dicembre	42,1	61
<b>TOTALI</b>	<b>1537,6</b>	<b>2214</b>

Legenda simboli

$E_{pv}$  Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico  
 $E_{el,pv,out}$  Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo



**Impianto uffici**



Sottotetto h.< 1.50.  
mq 108.00

FCXI24

18		
17		
16		
15		
14		
13	1	
12	2	
11	3	
10	4	
9	5	
8	6	
7		

